



Ewald Meyer  
Robert Müller

**Kamera · Bildschirm · Drucker**

# Fotos farbecht drucken



- ▶ Workshops und Anleitungen für Windows und Mac
- ▶ So arbeiten Kamera, Bildschirm und Drucker optimal zusammen
- ▶ So drucken Sie perfekte Farben

**FRANZIS**

# Inhaltsverzeichnis

## Von der Kamera bis zum Ausdruck 9

Die Digitalkamera: Natürliches Licht wird zu Nullen und Einsen	9
Der Monitor: Bilddaten werden zu künstlichem Licht	9
Der Drucker: Aus Bilddaten wird buntes Papier	10
Wie geht es weiter?	10

## Farbe, Farbräume, Farbmanagement 11

Was ist Farbe?	11
Weißes Licht ist eigentlich bunt	11
Farbe ist nicht gleich Farbe	12
Farbmischung	15
Farbräume	17
Farbmanagement	23
Begriffe zum Thema Farbe	27

## Monitor kalibrieren 31

Kalibrier-Methoden	31
Vor dem Kalibrieren	32
Methode 1: Profilierung mit Messgerät	33
Methode 2: Profilierung mit Software	38
Methode 3: Standardprofile	42
Methode 4: Kalibrieren ohne Profilerstellung	43

## Bilder für den Druck vorbereiten 45

Bilder fürs Internet optimieren	45
Print: Fotobücher, Kalender, Fotoabzüge, Poster & Co.	47

**Drucker profilieren 59**

Selbst ausdrucken oder nicht?	59
Kleine Tintenkunde	60
Profilier-Vorbereitungen	60
Methode 1: Ein ICC-Profil erstellen lassen	62
Methode 2: Standardprofile vom Papier- oder Druckerhersteller	64
Methode 3: Druckerkalibrierung mit dem Scanner	65
Drucken mit und ohne Profil	67

**Profile richtig nutzen 73**

Farbmanagement auf dem Mac	73
Profile unter Windows	80

**Tipps und Tricks 85**

CMYK mit Photoshop Elements & Co.?	85
Automatik-Funktion beim Laden oder Speichern	86
Photoshop Elements: Originaldateien bewahren leicht gemacht	86
Schriften in Photoshop	87
Druckerpapiere und Tinten	88
„Fachwissen“ aus dem Internet	89

**Bildverzeichnis 91****Index 92**

# Von der Kamera bis zum Ausdruck

*Warum ist es so schwer, richtig gute Farbausdrücke hinzubekommen? Vereinfacht ausgedrückt: weil der Weg des Lichts vom Sonnenuntergang am Roten Meer auf den heimischen Fotodrucker ganz schön kompliziert ist.*

## Die Digitalkamera: Natürliches Licht wird zu Nullen und Einsen

Das Abendlicht in Ägypten fällt auf den Sensor der Kamera und wird in Form von Nullen und Einsen als Bilddatei abgespeichert. Je nach Kameratyp und Konfiguration entstehen hier bereits große Unterschiede. Mit der falschen Einstellung (z. B. geringe Auflösung, hohe Komprimierung beim Speichern im JPG-Format) kann es bereits an dieser Stelle mit dem großen Posterdruck zuhause vorbei sein.

## Der Monitor: Bilddaten werden zu künstlichem Licht

Bearbeiten Sie das Foto vor dem Druck am Computer, betrachten Sie es dazu auf einem Bildschirm. Die Farbdarstellung eines Monitors hängt von vielen Faktoren ab, z. B. dem Typ (Röhre oder LCD), den Einstellungen, dem Umgebungslicht und dem Alter des Geräts. Die Farben auf einem Computerbildschirm werden künstlich erzeugt und setzen sich – im Gegensatz zum natürlichen Licht – nur aus drei Grundfarben zusammen: Rot, Grün und Blau. Man spricht daher auch von RGB-Monitoren.

Das Entscheidende: Wer seinen Bildschirm nicht korrekt eingestellt hat, sieht darauf nicht die richtigen Farben. Und wer nicht die richtigen Farben sieht, liegt bei Korrekturen in der Bildbearbeitung zwangsläufig daneben. Daraus folgt: Eine Monitor-Kalibrierung muss her. Wie das geht, zeigt das Kapitel *Monitor kalibrieren*.

## Der Drucker: Aus Bilddaten wird buntes Papier

Drucker arbeiten auf einer anderen Farbgrundlage als Bildschirme: Sie mischen ihre Farben aus den Grundfarben Cyan, Magenta, Yellow (Gelb) und Black (Schwarz), oft als CMYK abgekürzt. Das bedeutet, dass die RGB-Bilder vom Computer auf die CMYK-Farben des Druckers umgerechnet werden müssen. Und natürlich haben jeder Druckerhersteller, jedes Modell und auch noch all die Tinten unterschiedliche Eigenschaften, die sich alle auf den Ausdruck auswirken.

Damit Computer und Drucker optimal zusammenspielen, brauchen Sie ein sogenanntes Profil Ihres Druckers, das all die genannten Eigenschaften vereint und somit eine präzise Umrechnung der Bild- in Druckdaten ermöglicht. Dazu lesen Sie das Kapitel *Drucker profilieren*.

## Wie geht es weiter?

Um wirklich das Optimum aus Ihren Foto- drucken herauszuholen und die Urlaubsbilder Ihrer Kollegen und Freunde richtig blass aussehen zu lassen, brauchen Sie spätestens bei der Bildbearbeitung noch ein wenig Grundlagenwissen über Licht, Farbe und Farbräume. Und glauben Sie uns: Es lohnt sich! Bild für Bild!

Beim Kalibrieren und Profilieren werden Sie voraussichtlich auf eine Reihe von Fachbegriffen stoßen. Die wichtigsten finden Sie im Detail erklärt am Ende des folgenden Kapitels.

Wer dennoch partout nicht warten kann und gleich loslegen will, blättert einfach vor zum Kapitel *Monitor kalibrieren*.

# Farbe, Farbräume, Farbmanagement

## Was ist Farbe?

Wir wären nicht in Deutschland, wenn es nicht auch für das Phänomen Farbe eine Norm gäbe. Nach DIN 5033 gilt folgende Definition: Farbe ist „diejenige Gesichtsempfindung eines dem Auge des Menschen strukturlos erscheinenden Teiles des Gesichtsfeldes, durch die sich dieser Teil bei einäugiger Beobachtung mit unbewegtem Auge von einem gleichzeitig gesehenen, ebenfalls strukturlosen angrenzenden Bezirk allein unterscheiden kann“. Aha.

Sucht man in Wikipedia nach dem Begriff „Farbe“, erfährt man, dass „Farbe eine Qualität des Sehannes ist, bedingt durch das betrachtete Spektrum der elektromagnetischen Strahlung im sichtbaren Bereich.“

Einverstanden! Besonders mit dem Ausdruck Qualität. Um wie viel ärmer und freudloser wäre unser Dasein ohne das Farbempfinden. In Fußballstadien werden Kabinen der Heimmannschaft in Rottönen gestaltet, um die aufputschende Wirkung dieser Farbe zu nutzen, während man die Gästekabinen eher in Blau bis Grau hält. Farben können den Appetit anregen, Abneigung erzeugen, Wärme oder Kälte vermitteln oder in der Malerei den Eindruck von Nähe oder Ferne hervorrufen.

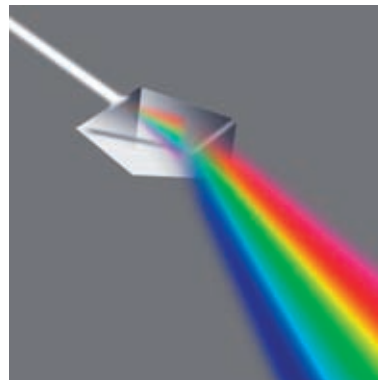
## Weißes Licht ist eigentlich bunt

Lässt man weißes Licht durch ein Glasprisma fallen, sieht man, dass es sich in dem Glaskörper bricht und in verschiedene Farben aufspaltet – die Spektralfarben. Jede Spektralfarbe entspricht einer anderen Wellenlänge des Lichts.

Der bekannteste Effekt eines Prismas ist der Regenbogen: Hier trifft das Sonnenlicht auf Regentropfen, die das Licht beugen und die Spektralfarben in einem Halbkreis auf den Himmel projizieren.

## Lästige Newton-Ringe

Wer bereits auf ein Fotografenleben vor der Digitalkamera zurückblickt, kennt einen ähnli-



Ein Prisma spaltet weißes Licht in die für uns wahrnehmbaren Spektralfarben.

chen Effekt als „Newton-Ringe“. Sie treten auf, wenn Dias mit Glas in Berührung kommen. Durch die Wärme einer Projektor- oder Scannerlampe kondensiert Feuchtigkeit und erzeugt an dieser Stelle störende Farbartefakte.

## Farbe ist nicht gleich Farbe

„Schatz, was soll ich heute anziehen?“ „Nimm doch mal die grüne Jacke.“ „Ich habe doch gar keine grüne Jacke!“ „Blödsinn, da hängt sie doch!“ „Moment, aber die ist doch blau!“

Wer von uns hat nicht schon solche oder ähnliche Diskussionen geführt, ohne sich viel dabei zu denken? Einerseits ist Farbe genau durch Lichtwellen einer bestimmten Wellenlänge definiert, hängt aber andererseits auch von unserem subjektiven Farbempfinden ab.

Zum Beispiel haben Wissenschaftler herausgefunden, dass es bei Männern und Frauen durchaus Unterschiede in der Farbwahrnehmung gibt. Auch in der Tierwelt gibt es große Unterschiede, so können Bienen zum Beispiel ultraviolettes Licht sehen, während man sich bei Hunden nicht im Klaren darüber ist, ob sie nur Schwarzweiß sehen oder Farben wahrnehmen.

## So entstehen Farben

Wie entstehen nun Farben, wenn, wie eingangs erwähnt, das Licht weiß ist?

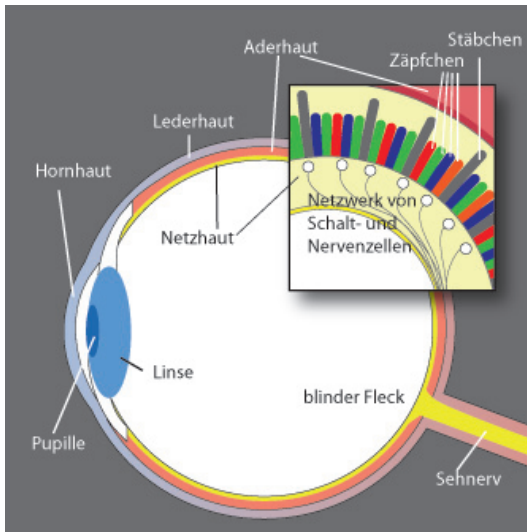
Einfach ausgedrückt so: Die im weißen Licht enthaltenen Spektralfarben werden durch die jeweilige Oberfläche eines Gegenstands entweder absorbiert oder reflektiert. Absorbierte Wellenlängen gehen verloren und wir nehmen sie nicht wahr. Erst die reflektierten Anteile erreichen unser Auge und sind für den von uns wahrgenommenen Farbeindruck verantwortlich.

## Das Auge: Der menschliche Farbsensor

Durch die Augenlinse fällt von der Umgebung reflektiertes Licht auf die Netzhaut, wo die Farb-rezeptoren verankert sind. Es handelt sich hierbei um Stäbchen, die für den Hell-Dunkel-Eindruck verantwortlich sind, und um Zäpfchen, die das Sehen von Farbe ermöglichen.

Es gibt drei Zäpfchentypen, die für verschiedene Farbbereiche zuständig sind:

- Blau-Zäpfchen: blau, violett
- Rot-Zäpfchen: rot, orange
- Grün-Zäpfchen: grün, gelb



Aufbau des menschlichen Auges.



Mit einer Einwegkamera nur wenige Meter unter der Wasseroberfläche aufgenommen wird der Effekt des Verblauens schon deutlich.

Werden alle drei Farbzäpfchen etwa gleich stark angeregt, so komponiert das Gehirn aus dieser Summe von Farben die Farbe Weiß. Sind nur zwei der drei Zäpfchen angeregt, so mischt unser Gehirn daraus die Farben Gelb, Violett bzw. Grünblau. Je nach Intensität der Anregung der einzelnen Farbzäpfchen vermittelt uns unser Gehirn eine ganze Fülle von verschiedenen Farben.

### Farben durch Reflexion

Halten wir fest: Farbiges Sehen entsteht also durch reflektiertes Licht, das durch unser Auge zum Gehirn geleitet wird. Unsere Welt erhält ihre Farbe also dadurch, dass verschiedene Materialien je nach ihrer Beschaffenheit bestimmte Lichtanteile schlucken und andere reflektieren.

Wenn Sonnenlicht aber reinstes Weiß ist, wie kann es sein, dass wir trotzdem wunderbar rote Son-



# Index

## A

Abzüge 34, 57  
Additive Farbmischung 15  
Adobe Gamma 41  
Adobe RGB 19, 25  
Auflösung 9  
    Fotoabzüge 57  
    Fotobücher 55  
    Fotokalender 56  
    Großformatposter 58  
    Internetbilder 47  
    optimale 52  
Auge 12  
Ausgabegeräte 23,24

## B

Beamer 23  
Blendschutz 33

## C

Chrominanz 27  
CIE-Normfarbtafel 17  
CMM 24  
CMM-Profile 22  
CMYK 10, 16  
CMYK-Farbraum 18, 20, 30  
CMYK-Modus 16  
    konvertieren in 22  
Color Settings 82  
Color Vision Spyder 34  
Colorimeter 33

ColorSync 73  
ColorSync-Dienstprogramm 74  
ColorSync-Rechner 77  
Corel Draw 87

## D

Desktop Publishing 18  
Desktop-Hintergrund 14, 32  
Digitalkamera 5, 9  
DIN 5033 11  
Drucker 10  
Drucker profilieren 59  
Druckerpapiere 88  
Drucker-Profilierung  
    ICC-Profil 62  
    Scanner 65  
    Standardprofil 64  
Druckvorstufe 63  
Dye-Tinten 60

## E

Eingabegeräte 24  
Erfassungsgeräte 23  
Euroskala 20

## F

Farbauszüge 30  
Farbbeschreibungssystem 17  
Farbempfinden 12  
Farbkalibrierung 27  
Farbkonvertierungen 15

Farb-Laserdrucker 60  
 Farbmanagement 5, 23  
   Mac 73  
   Skripte 78  
   Vista 80  
   Windows XP 82  
 Farbmischung 15  
   additive 15  
   subtraktive 16  
 Farbmodell 18  
 Farbmodus 16  
 Farbprofil 24  
   Mac 73  
   Windows 73  
 Farbräume 17  
 Farbraumerweiternde Farben 30  
 Farbraumwechsel 18  
 Farbrezeptoren 12  
 Farbsensor 12  
 Farbteilchen 16  
 Farbtemperatur 39  
 Farbtiefe 16, 27  
 Fernseher 23  
 Fotoabzüge 56  
 Fotobücher 47  
 Foto-Entwicklungsdienste 31  
 Fotokalender 55  
 Fotolabor  
   Vorteile 59  
 Fotos  
   bewerten 31  
 Foto-Tintenstrahldrucker 23

**G**

Gamma-Einstellung 37  
 GIMP 21  
 Grafikkarte 43  
   Software 35

Grafikprogramme 87  
 Grau, neutrales 32  
 Großformatposter 57

**H**

HKS 21  
 Holzhammerkontrast 28  
 Hue 28  
 huey 34, 36  
   Umgebungslicht 37  
 hueyPro 35

**I**

ICC-Profil 24  
   Download 65  
   erstellen lassen 62  
   Vista 80  
   Windows XP 82  
 Illustrator 87  
 InDesign 87  
 iPhoto  
   Fotobuch 48  
 IT8-Vorlage 65

**J**

JPG 9, 56

**K**

Kalibrieren ohne Profilerstellung 43  
 Kalibrierung 5  
   Monitor 31  
   Vorarbeiten 32  
 Komplementärfarbe 18, 28  
 Kontrollchart 43

**L**

LAB-Farbraum 18  
 Layoutsoftware 87

Licht  
  absorbiertes 12  
  reflektiertes 12,13  
  weißes 11  
Luminanz 28  
Luminanzwiedergabekurve 38

**M**

Messgerät 34  
Metamerie-Effekt 28  
Monitor 9, 31  
  aufwärmen 33  
  LCD 9  
  Notebook 43  
  Onscreen-Menü 43  
  Phosphortyp 41  
  prooftauglich 34  
  RGB 9  
  Röhre 9  
  säubern 32  
Monitor-Kalibrierung 9

**N**

Netzhaut 12  
Neutrales Grau 32  
Newton-Ringe 12  
Notebook-Monitore 43

**O**

Offsetdruck 19, 23

**P**

Paintshop Pro 21  
Pantone  
  huey 34  
  Sonderfarben 21  
Perzeptiv 69  
PhotoImpact 21

Photoshop 19  
  Schriften einsetzen 87  
Photoshop CS  
  Farbmanagement 71  
  Farbprofile einbinden 25  
  Farbraum konvertieren 47  
Photoshop Elements  
  Internetoptimierung 45  
  CMYK 85  
  Farbprofile einbinden 25  
  Farbverwaltung 69  
  Fotobücher 50  
Pigmentierte Tinten 60  
Pixelprogramme 87  
Posterdruck 9, 34  
Primärfarben 15  
Profil  
  installieren 67  
  Namen vergeben 36  
  sichern 86  
Profilierung 33  
  Mac 38  
  mit Messgerät 33  
  Windows 41  
Profilservice 64  
Proof 63  
Purpurgerade 18

**Q**

Quark Xpress 87  
Quellfarbraum 25

**R**

Reflexionen 33  
Regenbogen 11  
Renderpriorität 69  
RGB 9  
RGB-Farbraum 18

RGB-Kanäle 41  
RGB-Modus 16

**S**

Sättigung 30  
Scanner 65  
Schuhsohle 17  
Sekundärfarben 15  
Selbstdrucken  
    Vorteile 59  
Sensor 9  
Skripte 78  
Sonderfarben 21  
Sonnenlicht 13, 32  
Spektralfarben 11, 12  
Spektralfotometer 34, 63  
Spyder2express 34  
sRGB 19, 25  
    für Internetbilder 45  
Standardprofile 42, 64  
Subtraktive Farbmischung 16

**T**

Tageslichtbedingungen 43  
Tageslicht-Leuchtstoffröhren 32

Testchart 60  
Tinten 60  
    auswählen 88  
Tintenstrahldrucker 5, 17, 59

**U**

Umgebungslicht 32, 34

**V**

Vektordaten 87  
Vierfarbdruck 19, 30  
VueScan 65

**W**

WCS 80  
Weißpunkt 18, 41  
Windows Color System 80

**Z**

Zäpfchen 12  
Zielfarbraum 25  
Zwei-Bildschirmbetrieb 34, 37